

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 78 09424

(54) Procédé d'échauffement au passage d'une pièce à traiter métallique allongée, en particulier pour l'échauffement au passage de tubes d'acier.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). C 21 D 9/08, 1/42.

(22) Date de dépôt 31 mars 1978, à 13 h 2 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne le 2 avril 1977, n. P 27 14 791.7 au nom de la demanderesse.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 43 du 27-10-1978.

(71) Déposant : Société dite : AEG-ELOTHERM G.M.B.H., résidant en République Fédérale d'Allemagne.

(72) Invention de : Friedhelm Reinke et Friedhelm Emde.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet J. Bonnet-Thirion, L. Robida et G. Foldés.

La présente invention concerne un procédé d'échauffement au passage d'une pièce à traiter métallique allongée de longueur finie qui traverse, suivant la direction de son axe longitudinal, une batterie de fours à plusieurs étages et est ainsi portée d'une température initiale à une température finale, procédé dans lequel la pièce à traiter est échauffée inductivement dans l'un des étages de la batterie de fours au moyen d'une bobine d'induction alimentée en courant alternatif qui entoure ladite pièce.

Pour le traitement thermique par trempe et revenu de tubes d'acier de tous diamètres, il est connu de transporter ces tubes le long de leur axe longitudinal à une vitesse prédéterminée à travers une batterie de fours à plusieurs étages pour les porter ainsi d'une température initiale à leur température d'austénitisation et pour les refroidir ensuite brusquement, après quoi ils sont réchauffés à une température de revenu pour assurer le traitement thermique en question.

Les batteries de fours à plusieurs étages sont, dans de telles installations, constituées, soit entièrement par des fours à flammes, soit par une combinaison de tels fours avec des fours à induction, les étages de four à flammes de la batterie de fours assurant alors un chauffage préalable, tandis que les étages à induction disposés à la suite assurent un échauffement du matériau des tubes jusqu'à la température d'austénitisation.

Les installations connues d'échauffement au passage, au moyen d'une combinaison d'un échauffement par flammes et d'un échauffement par induction présentent cette lacune que l'étage à induction disposé à la suite de l'étage à flammes, en raison de l'effet "marginal" (en allemand Kanteneffekt) n'est pas en mesure de chauffer uniformément sur toute sa longueur la pièce à traiter traversant la bobine d'induction. En effet, les pièces à traiter sont plutôt chauffées plus fortement aux deux extrémités de leur longueur que dans leur partie médiane, de sorte qu'au total, un échauffement irrégulier de ces pièces se produit. Cet échauffement irrégulier le long des pièces à traiter produit des différences dans leur traitement thermique, ce qui entraîne des différences de qualité obligeant à raccourcir les pièces à traiter allongées en sectionnant chaque fois leurs extrémités.

Pour remédier à cet inconvénient, on a déjà proposé de transporter les pièces à traiter sans espacement entre elles le long du parcours d'échauffement au passage, ou encore de faire précéder

et suivre chacune d'elles de "faux-tubes" de sorte que la pièce à échauffer est transportée sans espacement avec les autres pièces entre deux faux-tubes de ce type et, par conséquent, est échauffée uniformément.

- 5 On a également proposé, pour compenser les besoins calorifiques différents des tubes individuels, qui peuvent résulter d'épaisseurs de paroi différentes des tubes ou encore de conditions de chauffage préalable différentes avant l'introduction des tubes dans la batterie de fours, de soumettre les pièces à traiter individuelles, avant leur introduction dans la batterie de fours proprement dite, à un processus de chauffage préalable se déroulant uniformément sur toute l'étendue de leur longueur, ce processus de chauffage préalable devant s'effectuer dans un étage de préchauffage avec adaptation individuelle à l'épaisseur de paroi de chaque
- 10 pièce d'une manière uniforme sur toute sa longueur.

- 15 L'invention a pour objet d'améliorer le procédé décrit ci-dessus de telle manière que la batterie de fours dans laquelle est éventuellement maintenu un intervalle non nul entre les pièces à traiter qui la traversent, présente à l'extrémité du parcours d'échauffement, en un point prédéterminé de la longueur de ce parcours une température sensiblement constante en ce point, sans que cela exige pour autant l'utilisation de faux-tubes.

- A cet effet suivant l'invention, dans un procédé du type décrit ci-dessus, la pièce à traiter est chauffée dans un étage en
- 25 amont de la batterie de fours avec une puissance calorifique, variant le long de son axe longitudinal pour compenser le résultat de chauffage variable derrière la bobine d'induction.

- Le chauffage de la pièce à traiter est ainsi, par exemple, effectué au début d'une batterie de fours à plusieurs étages avec
- 30 une puissance calorifique variant le long de l'étendue longitudinale de cette pièce de telle manière que le profil de température, mesuré le long de l'axe longitudinal de la pièce à traiter, soit complémentaire du profil qui s'établirait, sans cette puissance calorifique variable, derrière l'étage de four à induction disposé à
- 35 la suite. La superposition des deux profils de température non uniformes mais de formes complémentaires a pour effet de maintenir constante la température de la pièce à travailler sur toute sa longueur au moment où elle défile devant un emplacement de mesure à l'extrémité de la batterie de fours.

- 40 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description

détaillée qui suit et à l'examen du dessin joint qui en représente, à titre d'exemple non limitatif, un exemple d'exécution.

Sur ce dessin :

la figure unique est une vue de profil fragmentaire et découpée d'une installation permettant la mise en oeuvre du procédé suivant l'invention.

Sur le dessin, les références 1, 2A, 2B et 3 désignent les trois étages d'un parcours d'échauffement et, plus précisément, la référence 1 désigne un étage d'induction disposé en amont, la référence 2A, un étage de four chauffé au moyen de gaz d'échappement, la référence 2B un étage de four de passage à flammes, dont les gaz d'échappement assurent le chauffage de l'étage de four 2A, et la référence 3, un étage de four à induction disposé en aval. Les bobines d'induction 1 et 3, qui entourent les gros tubes d'acier traversant l'installation sont alimentées, par des générateurs séparés 4 et 5 dont les puissances sont réglables, en courants continus de moyenne-fréquence et à la fréquence du secteur.

L'étage de four 2A, 2B, dont la longueur est supérieure à celle des pièces tubulaires à chauffer 6, 7 et 8, sert à amener les pièces à traiter tubulaires individuelles jusqu'au voisinage de la température d'austénitisation inhérente à l'acier des pièces à traiter. La puissance calorifique de l'étage de four 2B est ajustable à cet effet par dosage des quantités de carburant gazeux admises dans cet étage de façon dosée par l'intermédiaire des conduites tubulaires 9 et 10, de telle manière que la température de la pièce à traiter présente à la sortie du four une valeur prédéterminée. L'échauffement supplémentaire est assuré par l'étage de four à induction 3 disposé en aval qui porte le matériau des tubes à la température d'austénitisation nécessaire. Au cours de cette opération, les extrémités des tubes pénétrant dans l'étage de four 3 sont, d'une manière connue en soi, chauffées plus fortement que les parties médianes correspondantes des tubes individuels, de sorte que (l'étage de four 3 est alimenté à la fréquence du secteur) la distribution de température dans le matériau d'un tube le long de son axe longitudinal est telle qu'à la sortie de l'étage de four 3, la température de la pièce à traiter n'est pas constante pendant le défilement de cette pièce.

Pour compenser ce phénomène qui, lors du passage des tubes à travers un étage de refroidissement brusque disposé en aval de l'étage de four 3 conduit à une trempe du matériau des tubes variant le long de leur axe longitudinal, la puissance calorifique de l'étage de préchauffage 1 est contrôlable par réglage du générateur 4

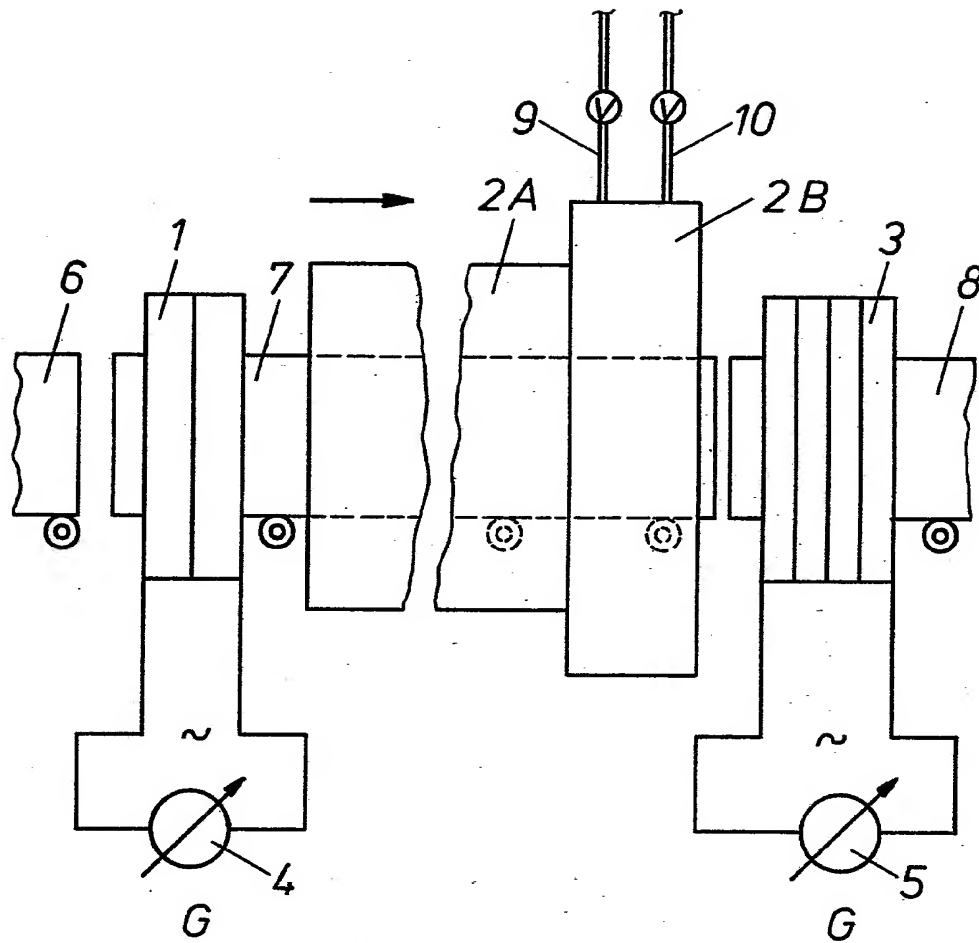
de telle manière que les tubes traversant l'étage de four 1 soient moins chauffés à leurs extrémités que dans leur partie médiane. Les tubes pénétrant dans l'étage de four 2A, 2B sont, en conséquence, plus froids à leurs extrémités que dans leur partie médiane, moyennant quoi l'échauffement différentiel qui se produit dans l'étage de four 3 est au moins approximativement compensé, de sorte que les tubes sortant de l'étage de four 3, en passant devant un emplacement prédéterminé à la sortie du four, présentent une température de matériau sensiblement constante.

10 Le contrôle de la puissance calorifique de l'étage de four 1 s'effectue essentiellement en fonction de la vitesse de défilement du matériau de la pièce à traiter, de sa longueur mesurée suivant la direction de déplacement, de l'épaisseur de paroi des tubes et des propriétés de l'étage de four 3. On peut, par exemple, adopter
15 un agencement suivant lequel la puissance calorifique de l'étage de four 1 est contrôlée au moyen d'un programmeur automatique en fonction de la vitesse de défilement du matériau de la pièce à traiter ou en fonction de la longueur de matériau ayant défilé en un point déterminé.

20 Par ailleurs, le procédé suivant l'invention est indépendant de la configuration de la batterie de fours, des moyens de transport des pièces à traiter associés et de la forme de ces pièces elles-mêmes. Il est donc possible, avec le procédé suivant l'invention, d'échauffer non seulement des tubes, mais encore des pièces
25 à traiter en forme de barre ou d'une autre forme quelconque. L'étage de four 1 peut en outre être remplacé par un étage à flammes, dans la mesure où sa puissance calorifique peut varier suffisamment vite.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'échauffement au passage d'une pièce à traiter
métallique allongée qui traverse, suivant la direction de son axe
longitudinal, une batterie de fours à plusieurs étages et est ain-
5 si portée d'une température initiale à une température finale,
procédé dans lequel la pièce à traiter est échauffée inductivement
dans l'un des étages de la batterie de fours au moyen d'une bobine
d'induction alimentée en courant alternatif qui entoure ladite
pièce, ledit procédé étant caractérisé en ce que la pièce à trai-
10 ter est chauffée dans l'un des étages de la batterie de fours avec
une puissance calorifique variant le long de son axe longitudinal
pour compenser le résultat de chauffage variable derrière la bobi-
ne d'induction.
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que
15 l'échauffement variable est assuré au moyen d'un étage de four à
induction.



**PROCEDE D'ECHAUFFEMENT AU PASSAGE D'UNE PIECE A TRAITER
METALLIQUE ALLONGEE, EN PARTICULIER POUR L'ECHAUFFEMENT AU
PASSAGE DE TUBES D'ACIER**

Publication number: FR2385801

Publication date: 1978-10-27

Inventor: REINKE FRIEDHELM; EMDE FRIEDHELM

Applicant: AEG ELOTHERM GMBH (DE)

Classification:

- international: *H05B6/10; C21D1/34; C21D1/42; C21D9/08; H05B6/10;
C21D1/34; C21D1/42; C21D9/08; (IPC1-7): C21D9/08;
C21D1/42*

- European: C21D1/34; C21D1/42; C21D9/08

Application number: FR19780009424 19780331

Priority number(s): DE19772714791 19770402

Also published as:



JP53123320 (A)

DE2714791 (A1)

IT1102559 (B)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for FR2385801

.....
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide